

Addendum bij het MER

Aan : Millenergy
Van : L. Meijlink
Kopie :
Dossier : X1510-01-001
Project : MER Windpark Delfzijl Noord (Kenmerk: NN-MI20070184)
Betreft : Addendum bij het MER (hoofdstuk 8): Aanvullende notitie Veiligheid

Ons kenmerk : MD-MV20070503 (kenmerk notitie)
Datum : 8 november 2007

Toelichten begrippen en wettelijke basis

In het MER worden in de paragraaf voor veiligheid de risico's gerelateerd aan windturbines beschreven en beoordeeld. Hieronder zijn enkele begrippen weergegeven en is het wettelijke kader toegelicht.

Risico: De kans op een incident in combinatie met de gevolgen van dat incident. In de context van risicoanalyses zoals opgenomen in de wettelijke bepaling rond externe veiligheid worden de gevolgen uitgedrukt in het aantal slachtoffers gecombineerd met de kans op één of meer slachtoffers, hetzij per punt rond de inrichting (plaatsgebonden risico) hetzij op enige plaats rond de inrichting (groepsrisico).

Twee soorten risicoberekeningen worden gehanteerd: directe risico's (er kunnen slachtoffers vallen doordat windturbineonderdelen personen treffen) en indirecte risico's, ook wel het domino effect genoemd (er kunnen slachtoffers vallen doordat windturbineonderdelen objecten treffen waardoor andere risico's vrijkomen, zoals het vrijkomen van gevaarlijke stoffen in opslag).

Indien een windturbine voldoet aan de IEC 61400-1 (2nd edition 1999, Wind turbine generator systems – Part 1: Safety Requirements) respectievelijk NVN 11400-0 (Windturbines – Deel 0: Voorschriften voor type certificatie – Technische eisen), worden de veiligheidsaspecten beheerst.

De Wet Milieubeheer verleent de richtlijnen (=IEC 61400 en NVN 11400) rechtskracht. Deze richtlijnen specificeren de essentiële ontwerpvereisten om de betrouwbaarheid van windturbines te waarborgen met het oog op een adequaat veiligheidsniveau tijdens de levensduur van de turbine. Voorgeschreven wordt hoe de turbinebelastingen (zoals onderdelen van rotor en gondel, stijfheid van de aandrijftrein, constructie van de toren, besturingssysteem turbine) bepaald moeten worden. Veiligheidsfactoren en veiligheidssystemen worden gespecificeerd.

Veiligheidsaspecten kunnen verband houden met de constructie van de turbine zelf; het voldoen aan genoemde richtlijnen biedt onder normale omstandigheden zoals in onderhavig project een afdoende garantie. Ook kan de locatie van de turbine nabij andere activiteiten of installaties bepalend zijn voor de veiligheid van de omgeving. Hierbij wordt opgemerkt dat in het kader van de ruimtelijke ordening rekening kan worden gehouden met de aard van een omgeving of gebied en het gewenste dan wel feitelijk gebruik daarvan.

Om na te gaan of “de Veiligheidsaspecten afdoende beheerst zijn” voor een windpark, is door de initiatiefnemers in samenspraak met het bevoegd gezag ervoor gekozen om een kwantitatieve risicoanalyse te laten opstellen. Gedurende dit traject is er veelvuldig overleg geweest met de industrie van Delfzijl (SBE, AKZO, Teijon Twaron). De resultaten zijn verwerkt in het MER. Een van de uitkomsten was dat de turbineopstelling is geoptimaliseerd. De

risicoanalyse vormt onderdeel van de vergunningaanvraag. Het handboek Risicozonering 2 dient te worden beschouwd als een praktijkrichtlijn voor het uitvoeren van risicoanalyses en het toetsen aan de in Nederland geldige criteria.

Het handboek Risicozonering biedt een methodiek om te bepalen of windturbines een risico vormen voor de omgeving. Daarbij wordt uitgegaan van de risicocriteria en normen, zoals die voor het Besluit Externe Veiligheid gelden, hoewel windturbines niet onder dit besluit vallen. Dit handboek wordt opgesteld op basis van onder meer een inventarisatie van in Duitsland en Nederland opgetreden ongelukken met windturbines¹

Betrokken partijen bij de totstandkoming van het Handboek Risicozonering 1 en 2 zijn:

ECN, de ministeries van VROM, EZ en Rijkswaterstaat, projectontwikkelaars, provincies en gemeenten, beheerders van kwetsbare faciliteiten zoals Corus en de Gasunie. Daarnaast TNO, NRG, Kema, Prorail, Gasunie, RIVM.

Brandveiligheid

Een brand in de gondel kan voorkomen als gevolg van de inslag van bliksem of een turbinebrand (overbelasting, kortsluiting, falen lagers). Een dergelijke brand, die het best gekarakteriseerd kan worden als een plastic of olie brand, zal weinig vlammen vertonen en gepaard gaan met veel rookvorming. De brand zal worden beperkt door het tekort aan brandbare materialen. Gelet op de gebruikte constructiematerialen als beton en metaal, is het onwaarschijnlijk dat delen van de gondel afbreken. Vanuit de norm (NVN 11400) is de brandveiligheid voor mensen in een turbine al voor minstens 15 minuten geborgd. Verspreiding van de gondelbrand is alleen mogelijk door vallende brandende gondelonderdelen, die binnen een straal van 25 meter van de mast terecht zullen komen. Kwetsbare objecten of objecten met gevaarlijke stoffen op enkele honderden meters zullen niet worden blootgesteld aan de effecten van een gondelbrand. De kans dat, in zeer uitzonderlijke gevallen, de bladen, na langdurige gondelbrand, vlam vatten is zeer klein. Dit geeft geen additionele effecten.

De maatregelen ter beperking van het risico op brand die voor windturbines worden genomen conform de in Nederland geldende turbinenorm NVN-11400-0 zijn:

- Blikseminslag beveiliging
- Turbine beveiliging (kortsluiting, overbelasting)
- Brandbestendigheid (fire resistant) van elektrische bekabeling
- Brandbestrijdingsmiddelen

Uit de historische gegevens van het Handboek Risicozonering Windturbines 2 blijkt dat in 13.000 turbinejaren er 4 turbine branden zijn geweest. Dit betekent dat de frequentie van een gondelbrand ongeveer $3 \cdot 10^{-4}$ per jaar is.

De mogelijke effecten van een gondelbrand zijn gering, omdat:

- De materialen van de turbine en de behuizing (gondel) in de meeste constructies niet of nauwelijks brandbaar zijn. Voor de grote windturbines worden de gondels gemaakt van staal, en gietijzer. De overkapping is gemaakt van glasvezelversterkt polyester, plaatstaal of aluminium. Plaatstaal en aluminium zijn niet brandbaar. De brandbare materialen in de gondel betreffen hoofdzakelijk kunststofonderdelen van de elektrische apparatuur en de turbine in de gondel en de overkapping (ingeval van polyester materiaal). Daarnaast zijn smeerolie en hydraulische oliën in de turbine aanwezig
- De brandbare materialen zijn kunststoffen en oliën die wanneer in brand gekarakteriseerd kunnen worden als branden met relatief weinig vlammen en veel rook. Dergelijke branden zijn daarom niet te vergelijken met houtbranden die veel en hoge vlammen vormen met een verhoogd risico op verspreiding van de

¹ Vrom inspectie. "Veiligheid van windturbines". februari 2007

brand. Door de vuurwolken van houtbranden kunnen kleine brandende deeltjes honderden meters van de brand komen. Dit fenomeen is niet aan de orde voor kunststof branden.

Conclusie (brandveiligheid)

1. De materialen van de gondel zijn niet of nauwelijks brandbaar.
2. Voor zover brand ontstaat in de gondel zullen er geen kleine brandende deeltjes in de lucht terecht komen.
3. Eventueel externe effecten blijven beperkt tot rookontwikkeling; ex-proof zones worden hierdoor niet beïnvloed vanwege de windturbines

Domino effecten naar (installatieverbindende) leidingen

In het MER zijn de domino effecten naar verschillende objecten beschouwd. In de beschouwing zijn leidingen met gevaarlijke stoffen (chloor en methanol) niet meegenomen omdat het domino effect voor deze objecten altijd lager was dan de beschouwde steigers en opslagtanks.

Hieronder is de beschouwing voor (installatieverbindende) leidingen gegeven:

De berekende trefkans van een afgeworpen turbineblad op een 100 m lange leidingen die achter de dijk van het Zeehavenkanaal op het industrieterrein van Methanor, Tejin Twaron en Akzo lopen (ongeveer 350 m van Schermdijk) ligt tussen de 4,7 en 7,7 10^{-8} /jaar.

De generieke faalkans van leidingen is

leidingbreuk (diameter >150mm, lengte leiding 100 m)	$1,0 \cdot 10^{-5}$	Paarse Boek 1999 Tabel 3.7
---	---------------------	----------------------------

De berekende trefkans is minder dan 1% van de generieke faalkans. Dit betekent dat het domino effect naar leidingen 10 keer onder de geaccepteerde norm van 10% ligt en zodoende acceptabel laag is.

Conclusie (domino effecten naar leidingen)

1. De faalfrequenties van leidingen liggen lager dan die van bijvoorbeeld de tanks
2. De berekende trefkans is minder dan 1% van de generieke faalkans. Dit houdt in dat voor de totale faalkans van leidingen minder dan 1% daarvan wordt bijgedragen door windturbines
3. Dat betekent dat de norm ruimschoots wordt gehaald

Groepsrisico op Pier van Oterdum

In het MER is gesteld dat binnen de risicocontouren $PR = 10^{-6}$ /jr en $PR = 10^{-5}$ /jr van de geplande windturbines zich geen kwetsbare bebouwing of andere (beperkt) kwetsbare objecten bevinden. Er bevinden zich geen groepen personen in de nabijheid van de turbine zodat de kans om bij een incident 10 slachtoffers te maken verwaarloosbaar is. Hiermee is voldaan aan de criteria Groepsrisico (Gri.)

Het groepsrisico is in deze notitie verder beschouwd voor de Pier van Oterdum omdat zich op de Pier meerdere personen kunnen bevinden vanwege het openbaar toegankelijk karakter.

De $PR=10^{-4}$ contour ligt tussen de 15 m voor de beschouwde alternatieven

De $PR=10^{-5}$ contour ligt tussen de 36 en 63 m voor de beschouwde alternatieven.

De $PR=10^{-6}$ contour ligt tussen de 150 en 198 m voor de beschouwde alternatieven.

Het voor auto's en personen toegankelijk deel van de Pier, is ongeveer 1 km lang en 15 m breed. Op de Pier zijn 5 windturbines geprojecteerd.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Gemiddeld zijn 12 uur per dag mensen op de Pier aanwezig
- Er zijn gemiddeld 15 auto's overdag op de weg op de pier (weg is een B-weg); Elke auto is aangenomen als 10 meter lang en maximaal 5 personen te bevatten.
- 2 keer per jaar zijn er honderden mensen per dag op de Pier. De Pier is aangenomen volledig bezet te zijn met 1000 mensen

Het groepsrisico is voor de normale dagelijkse aanwezigheid van personen op de Pier bepaald op basis van de risicocontouren (welke), de aanwezigheid van deze personen op de Pier en hun plaatsbeslag op de Pier. Het groepsrisico van maximaal 10 personen (slachtoffers) is niet hoger dan $4,9 \cdot 10^{-7}$ /jaar. Dat betekent dat de norm (10^{-5}) ruimschoots wordt gehaald.

Het groepsrisico voor uitzonderlijke situaties (is de situatie dat er 2 keer per jaar honderden mensen per dag op de Pier permanent aanwezig zijn) is eveneens bepaald. Het groepsrisico van maximaal 100 personen (slachtoffers) is niet hoger dan $8,3 \cdot 10^{-8}$ /jaar. Deze uitkomst geldt voor het extreme geval dat ALLE 15 auto's tegelijk worden getroffen door een falende windturbine. Dat betekent dat de norm (10^{-7}) ruimschoots wordt gehaald.

De gegeven uitkomsten zijn conservatief omdat in deze berekening van het groepsrisico de weersomstandigheden niet zijn meegenomen. Voor zover incidenten plaatsvinden, vindt dat vaak plaats bij zware weersomstandigheden zoals (zware) storm. De aanwezigheid van personen op de Pier tijdens dergelijke weersomstandigheden zal beduidend lager zijn.

Conclusie (groepsrisico op Pier van Oterdum)

1. De norm wordt ruimschoots gehaald waar het gaat om groepsrisico's (voor zowel de normale als ook de uitzonderlijke situaties)

Werpafstanden kleine delen

In het MER zijn berekeningen opgenomen voor turbinebladen die in het geheel afbreken. Dit is conform de methoden gegeven in het Handboek Risicozonering Windturbines 2.

Afgebroken kleine onderdelen zullen door hun mindere gewicht verder worden geworpen. De statistiek in het Handboek Risicozonering Windturbines 2 geeft vooral gegevens over tippen als kleine onderdelen. Kleine onderdelen zoals remtippen zijn niet beschouwd omdat deze in het huidige ontwerp van windturbines niet meer bestaan.

Uit de statistiek in het Handboek Risicozonering Windturbines 2 (Bijlage A) blijkt dat de meest gebruikelijk bladbreuk is waarbij het gehele turbineblad afbreekt. In het Handboek wordt ook gesproken over delen van bladen, maar altijd in de context van tippen en kleine onderdelen. Gegevens over een afbreken van grotere delen van de bladen zijn niet gegeven wat aangeeft dat dit niet voorkomt.

Conclusie (werpafstanden kleine delen)

1. Het afbreken van kleine delen is niet aan de orde bij het huidige toegepaste ontwerp van windturbines, omdat er geen kleine onderdelen zoals remtippen meer worden gebruikt
2. Het afbreken van stukken uit de bladen, komt niet voor omdat deze bladen uit één stuk zijn gefabriceerd..